

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-334583

(P2000-334583A)

(43)公開日 平成12年12月5日(2000.12.5)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テームト*(参考)
B 2 3 K	20/12	B 2 3 K	Z 4 E 0 0 1
	9/167		A 4 E 0 6 7
	31/00		D
	37/08		D

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-145759

(22)出願日 平成11年5月26日(1999.5.26)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000125484

日立笠戸機械工業株式会社

山口県下松市大字東豊井794番地

(72)発明者 江角 昌邦

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸事業所内

(74)代理人 100095913

弁理士 沼形 義彰 (外1名)

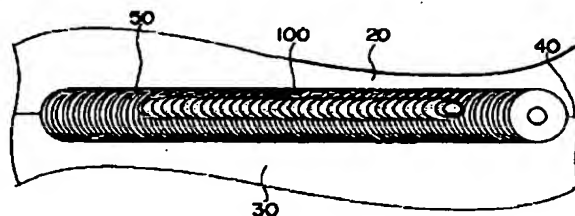
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 摩擦攪拌接合部の補修方法

(57)【要約】

【課題】 アルミ合金材を摩擦攪拌接合して車両等の構造体を製造する際の接合部の補修方法の改良を図る。

【解決手段】 アルミ合金材であるA6N01材を母材として、中空押し出し成型された第1の部材20と第2の部材30を接合部40に沿って摩擦攪拌接合を施した接合ビード50を形成する。この接合ビード50に欠陥が存在するときには、この欠陥を含むビードを研削加工により除去して、補修領域を形成する。この補修領域に対してTIG溶接により補修ビードを加工する。このTIG溶接の溶接棒を部材の母材と同じ材質でつくり、ビードの組成を均一とする。摩擦攪拌接合部にヘアライン加工を施すと、部材との境目と欠陥の痕跡が目立たない、美感の高い表面を得ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミ合金を母材とする部材を摩擦攪拌して形成した接合部の補修方法であって、接合ビードに含まれる欠陥を研削加工により除去して補修領域を形成する工程と、形成された補修領域に部材の母材と同材料の溶接棒を用いてTIG溶接によって補修ビードを形成する工程と、を備える摩擦攪拌接合部の補修方法。

【請求項2】 補修ビードと接合ビードを含む接合部にヘアライン加工を施す工程を備える請求項1記載の摩擦攪拌接合部の補修方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は摩擦攪拌接合における補修方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 摩擦攪拌接合方法は、接合部に挿入した丸棒（回転工具という。）を回転させながら接合線に沿って移動させ、接合部を発熱、軟化させ、塑性流動させ、固相接合する方法である。回転工具は、接合部に挿入する小径部と、外部に位置する大径部とからなる。小径部と大径部は同軸である。小径部と大径部との境は接合部に若干挿入されている。回転工具は接合の進行方向に対して、後方に傾斜させている。

【0003】 摩擦攪拌接合を行う場合、回転工具を挿入する側の表面に凸部が形成される。このため、接合部では板厚の減少となる。これを防止するため、被接合部材の端部に回転工具側に突出する凸部を設け、これを含めて摩擦攪拌接合している。また、凸部に替えて第3の板を配置して摩擦攪拌接合している。

【0004】 また、中空形材の接合において、中空形材の面板に直交する支え板を一体に設け、摩擦攪拌接合の力によって面板が曲がることを防止している。これは特開平9-309164号公報（EP0797043A2）に示されている。

【0005】 図9は、摩擦攪拌接合により鉄道車両10の側構体を接合する技術を示す。側構体の構造部材は、例えばアルミ合金材（A6N01材）を押し成型して製作した帯状の押し形材（部材）20、30を互の側縁部で接合させ、この接合線40に沿って摩擦攪拌接合を施して接合ビード50を形成する。次に、接合ビード50を検査し、欠陥がなければそのままに、また欠陥が発見されれば欠陥を補修した後に、ヘアライン加工等を施して美感のある表面を形成する。

【0006】 図4は、第1の部材20と第2の部材30の接合線40に沿って摩擦攪拌接合を施して、接合ビード50を形成した状態を示す。この接合ビード50を、例えば超音波探傷検査等により検査し、図5の欠陥60が発見されたものとする。尚、図1から図7（図3を除く）において凸部の端部の線は除いて示している。

【0007】 図6、図7は、この欠陥の従来の補修工程を示す。第1の部材20と第2の部材30は、アルミ合金材であるA6N01材を母材として押し出し加工によりつくられている。この部材20、30に摩擦攪拌接合を施して形成される接合ビード50も母材と同じA6N01材を成分となる。このビード50の欠陥を除去するために欠陥部を含めてグラインダ等の工具により、加工を施し、補修領域70を形成する。

【0008】 次に、MIG溶接を施し、補修ビード80を形成する。このMIG溶接には、MIG溶接に適した溶接ワイヤが用いられている。この溶接ワイヤの材質は、A5356規格の材料が用いられる。

【0009】 図8は、この補修済みのビードを含めて接合部にヘアライン加工52を施した状態を示す。ヘアライン加工部52は、部材20、30の表面に対して同質性の高い表面を有し、無塗装のままで、車両の側構体として使用することができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の摩擦攪拌接合による接合ビードをMIG溶接して補修した接合ビードにヘアライン加工を施すと、補修部82の表面が、周囲の表面に対して異なる外観を示す。この補修部の外観は、無塗装のままで車両の側構体として接合部材を使用する際に、美観上問題となる。本発明は、上述した問題を解消する摩擦攪拌接合部の補修方法を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の摩擦攪拌接合して形成した接合部の補修方法は、接合ビードに含まれる欠陥を研削加工により除去して補修領域を形成する工程と、形成された補修領域に部材の母材と同材料の溶接棒を用いてTIG溶接によって補修ビードを形成する工程とを備えるものである。そして、補修ビードと接合ビードを含む接合部にヘアライン加工を施す工程を備えることができるものである。

【0012】

【発明の実施の形態】 図1、図2は、本発明による摩擦攪拌接合の補修方法を示す。車両の側構体を構成する押し出し形材の第1の部材20と第2の部材30の接合部40に、摩擦攪拌接合を施して接合ビード50を形成する。

【0013】 図10は、図9のA-A断面を示す。図において、第1の部材20の凸部22と、第2の凸部32の側端部を突き合わせて、摩擦攪拌接合によるビード50を形成する。

【0014】 部材20、30の凸部22、32側を車両の外面として使用する場合には、接合された凸部を研削加工等により平坦面54にして使用する。反対面を外側にする場合には、接合された凸部はそのままにしておいてもよい。この接合ビード50は、部材20、30の母

材であるA6N01材と同様の材質で形成される。

【0015】次に、接合ビード50を検査する。この検査は凸部が残っている状態で行っても、凸部を切削してから行ってもよい。検査の結果、接合ビード50に割れやピット等の欠陥が発見されると、この欠陥を含む周囲の接合ビード50をグラインダで除去(研削)して、補修領域70を形成する。

【0016】次に、図2に示すように、この補修領域70にTIG溶接により補修ビード100を形成する。つまり、肉盛り溶接する。このTIG溶接に当り、溶接棒として母材と同じA6N01材の溶接棒を用意し、溶接を行う。このA6N01材の溶接棒は母材の押出し形(部材)20、30の余材を切断して製作したものである。この溶接により、接合ビード50と補修ビード100は、同じ材料で形成されることとなる。TIG溶接は、電極と溶接棒が異なるので、母材と同材質の材料を容易に溶接棒にできる。

【0017】次に、凸部を切削して除き、この凸部側の面にエアライン加工を行う。したがって、この接合ビード部にヘアライン加工を施して得たヘアライン加工部54には、補修ビード100の痕跡は残らず品質の高い表面を得ることができる。したがって、美感のよい車両を構成することができる。

【0018】押出し形材A6N01材で、MIG溶接のとき、溶接ワイヤはA5356材を使用している。この組合せは溶接ワイヤメーカーの推奨である。この組合せが、溶接強度、施行等の点から最もよい。形材:A6N01材、溶接ワイヤ:A6N01材の組合せは、ワイヤ:A6N01材が市販されていない。また、この両者の組合せは溶接強度:溶接性等から除かれている。そこで、本発明では、A6N01材の余材を切断して、溶接棒とした。

【0019】尚、接合ビードの検査、補修は凸部を切削した後、行う場合がある。中空形材の場合で、両面に接合部がある場合、上記TIG溶接はヘアライン加工を行う外面の補修に用いる。内面側の補修は通材の材料であるA5356規格の材料の溶接ワイヤを用いたMIG溶接を用いる。

【0020】図10のように、回転工具の小径部の先端をベットの近接して摩擦攪拌接合をすると、図10の部材20、30の下面側の面は平滑に仕上がる。この面を車両側の外面とし、エアライン加工を行う場合がある。この接合ビードの補修を図10の下面側から行う場合に

も、上記TIG溶接による補修ができる。その後、補修ビードを研削して平滑にする。

【0021】

【発明の効果】本発明は以上のように、アルミ合金材を中空押出し成型してつくられる部材を摩擦攪拌接合により接合してアルミ製の車両等の構造部材を構成する際に、摩擦攪拌接合による接合ビードの欠陥を補修する際に、欠陥部を研削加工等により除去して補修領域を形成し、この補修領域に部材と同材質の溶接棒を用いて、TIG溶接して補修ビードを形成するものである。

【0022】摩擦攪拌接合による接合ビードと補修ビードは同じ材質で形成されるので、ビードにヘアライン加工を施したときに、補修ビードの痕跡は残らず、美感の高い接合表面を得ることができる。したがって、無塗装のままで、車両等を構成することができ、軽量化とともにリサイクルにも適した構造体を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の摩擦攪拌接合部の補修工程を示す説明図。

【図2】本発明の摩擦攪拌接合部の補修工程を示す説明図。

【図3】本発明の摩擦攪拌接合部の補修工程を示す説明図。

【図4】摩擦攪拌接合部の説明図。

【図5】摩擦攪拌接合部の欠陥の説明図。

【図6】摩擦攪拌接合部の従来の補修工程を示す説明図。

【図7】摩擦攪拌接合部の従来の補修工程を示す説明図。

【図8】摩擦攪拌接合部の従来の補修工程を示す説明図。

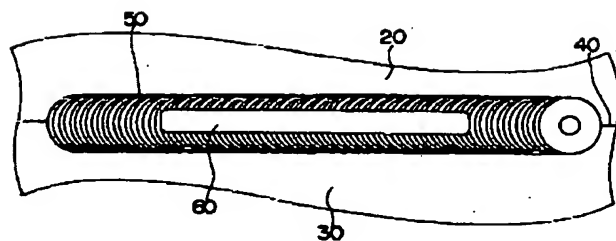
【図9】摩擦攪拌接合により車両の側構体を作製する説明図。

【図10】図9のA-A断面図。

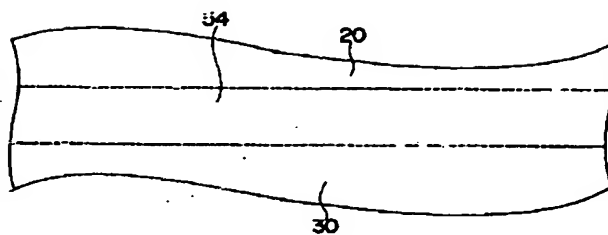
【符号の説明】

- 10 車両
- 20 第1の部材
- 30 第2の部材
- 50 摩擦攪拌接合による接合ビード
- 60 欠陥
- 70 補修領域
- 100 補修ビード

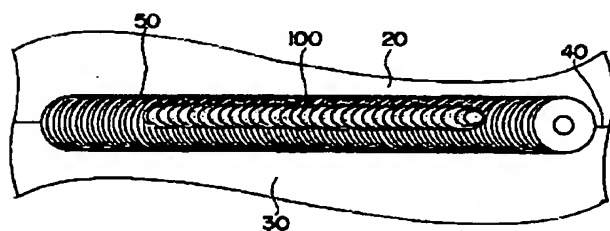
【図1】



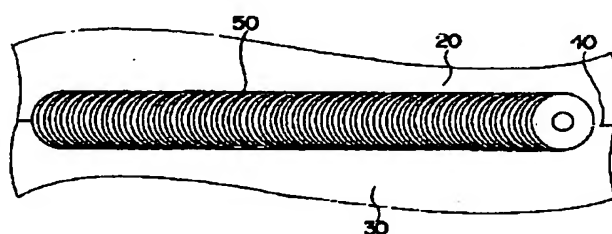
【図3】



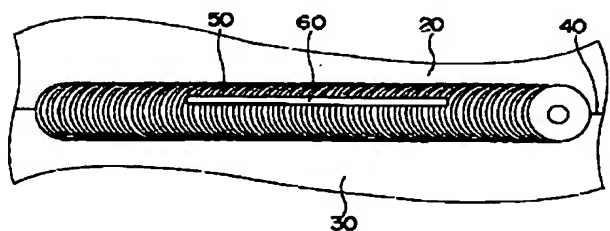
【図2】



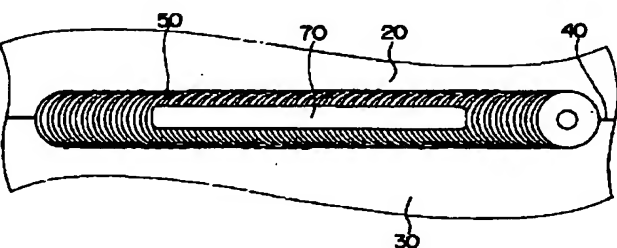
【図4】



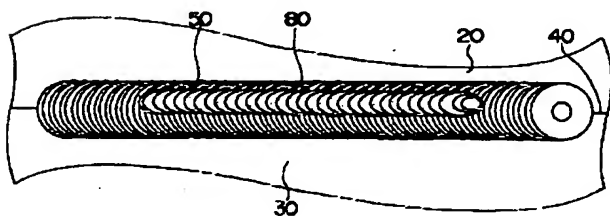
【図5】



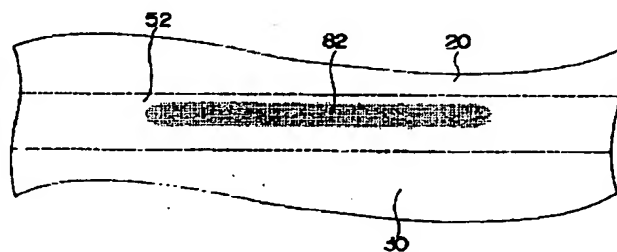
【図6】



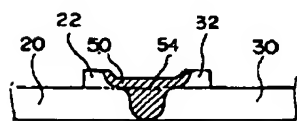
【図7】



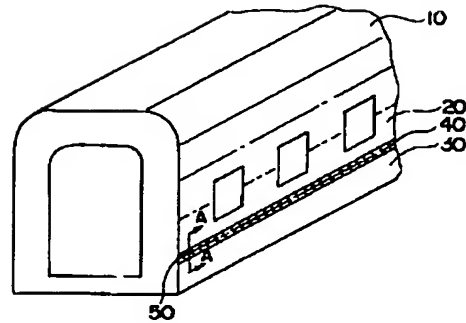
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 福寄 一成  
山口県下松市大字東豊井794番地 笠戸機  
械工業株式会社内

(72)発明者 佐藤 章弘  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

Fターム(参考) 4E001 AA03 BB07 CB01  
4E067 AA05 BG00 BG02 DD00